

Zur Mineralogie und Kulturgeschichte des Silbers

Müller, Georg

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1997 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.67-77



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

GEORG MÜLLER, Clausthal-Zellerfeld

Zur Mineralogie und Kulturgeschichte des Silbers*

Braunschweig, 11. April 1997

Aus dem „Großen Universallexikon aller Wissenschaften und Künste“ aus dem Jahre 1732 zitiere ich zum Stichwort: Argentum, Luna ... Deutsch Silber den Auszug: *Die Chymici eigenen das Silber dem Mond zu, geben ihm dessen Zeichen und Namen, weil es dem Mond seiner blassen Farbe nach gleicht und sie glauben, daß dieses Metall und der Mond aus einerley Materie bestünde, und das jenes von diesem zu seiner Nahrung dessen Einfluß unaufhörlich empfinde.*

Dieser Text wurzelt in einer viereinhalbtausend Jahre alten Überlieferung. Der älteste uns bisher durch sumerische Keilschrifttexte überlieferte kultische Gebrauch des Silbers fällt in die nachsintflutliche 1. Dynastie des Stadtstaates Ur, welcher im Mündungsbe-
reich des Euphrats lag. Die Tempelburg der Stadt Ur ist für den Mondgott Nannar erbaut worden. Silber und Gold waren nach dem Glauben der Sumerer göttliche Stoffe, die durch einen stetigen Materialfluß vom Monde und von der Sonne her der Erde als Gottesgaben zu wachsen. Im benachbarten Stadtstaat Larsa wurde der Sonnengott Babbar als höchste Gottheit verehrt.

Da die Sumerer ihre zahlreichen Gottheiten anthropomorph sahen, geben uns die überkommenen Kunstgegenstände, die zu Ehren der Gottheiten und Priesterkönige angefertigt wurden, ein naturalistisches Spiegelbild der oberen Gesellschaftsschichten dieser frühen theokratischen Staatsgebilde. Die Verarbeitung der göttlichen Metalle Silber und Gold war bereits sehr hoch entwickelt, wie die Funde vom Königsfriedhof der 1. Dynastie in Ur aus der Zeit 2685 bis 2645 vor unserer Zeitrechnung beweisen. Um Holzkerne herum wurden feingetriebene Silber- und Goldbleche mit Lapis Lazuli, Muschel-
schalen, Glasfluß und Schmucksteinen verarbeitet. Alle uns heute bekannten Techniken der Metallbearbeitung, wie zum Beispiel das Niello, Filigran, die verschiedenen Email- und Toreutik-Techniken, waren bereits vor viereinhalb Jahrtausenden entwickelt, ebenso die Buntmetallurgie mit erstaunlichen Legierungskenntnissen und eine Vielzahl von Gießereiverfahren. Bewunderungswürdig ist die naturalistische Darstellung eines Esels mit einem in Silber gegossenen Zügelring (Bild 1). Er zeugt vom hohen künstlerischen Gestaltungsvermögen der Menschen vor nahezu fünftausend Jahren.

Treten uns in den sumerisch-akkadischen Kulturen des Zweistromlandes bereits derart hoch entwickelte Produkte der künstlerischen Gestaltung und technischen Verarbeitung von Edelmetallen entgegen, so muß diesen hervorragenden Leistungen eine lange Zeit der Entwicklung und Erfahrung vorausgegangen sein. Tatsächlich wurden auf neolithischen Siedlungsplätzen in den nördlich und östlich des Zweistromlandes liegenden

* Gekürzter Vortrag, gehalten während der Sitzung der Klasse für Mathematik und Naturwissenschaften.

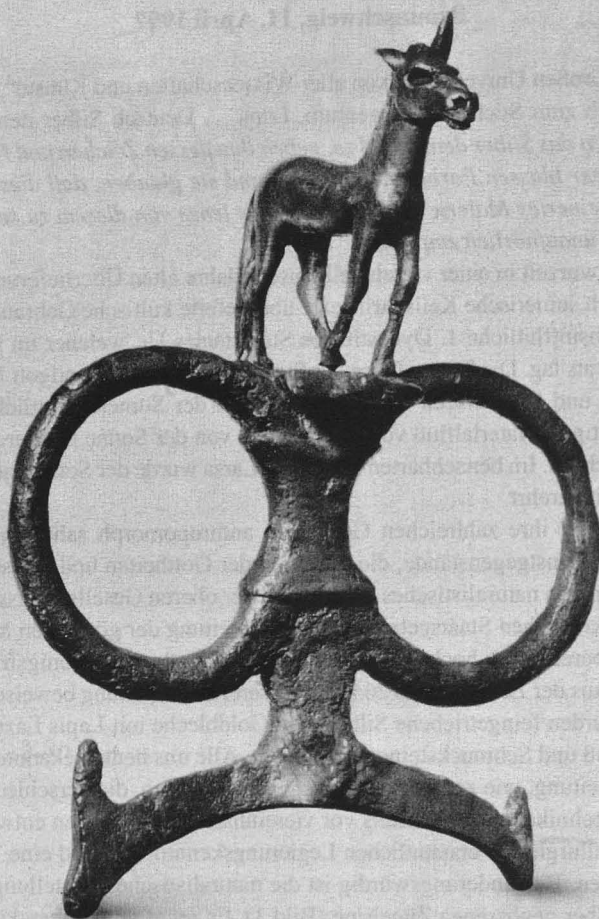


Bild 1

Gebirgen der Türkei und des Iran primitive oder weniger entwickelte Metallobjekte, wie Werkzeuge und Schmuck, aus der Zeit 8500 bis 6000 Jahre vor heute gefunden. Hierbei handelt es sich um Gegenstände aus Kupfer, Silber, Blei und Legierungen von Kupfer mit Arsen. Das seltene Gold ist bei den ältesten metallischen Objekten nicht vertreten, wohl aber belegen 8500 Jahre alte Kupferschlacken die Arbeit von Schmelzern in Anatolien. Es ist zu vermuten, daß erst der Übergang der neolithischen Gesellschaft zum Ackerbau und die Erzeugung von Nahrungsmitteln im Überschuß die Existenz von Handwerkern ermöglichte, die sich der Töpferei, der Gewinnung von Erzen, ihrer Ver-

hüttung und der Metallverarbeitung voll widmen konnten. Jedenfalls wurden sämtliche Erze und Rohmetalle, die im Zweistromland in bereits so vollendeter Weise verarbeitet wurden, im Austausch gegen landwirtschaftliche Produkte importiert. Es bestand ein beachtlicher Fernhandel über den Persischen Golf, der Lapis Lazuli aus Afghanistan, Elfenbein aus Indien oder Afrika, sowie Silber, Gold und Kupfer von der Arabischen Halbinsel heranzuführte.

Der älteste Gebrauch von Metallen geht gewiß auf die Vorkommen gediegenen Kupfers, Silbers und Goldes zurück. Gesteine splintern und brechen bei der Bearbeitung. Doch beim Hämmern von Metallen traten dem neolithischen Handwerker mit der Duktilität, mit der beliebigen Formbarkeit des Materials neue Qualitäten entgegen, die er nun für die Werkzeug- und Waffenherstellung vielfältig nutzen konnte. Der altägyptische Name für Metalle lautete wegen der Möglichkeit, aus einem Edelmetallbarren dünnste Bleche formen zu können, *dehnbarer Stein*.

In den frühen Hochkulturen Mesopotamiens und Ägyptens waren Gold und Silber gleich hoch geschätzt. In Ägypten war bis in die 18. Dynastie hinein das Silber sehr rar und entsprechend hoch gewertet. Es mußte aus Kleinasien importiert werden, während Goldvorkommen im Herrschaftsgebiet der Pharaonen hinreichend zur Verfügung standen. So fanden sich in dem riesigen Grabschatz des Tut-ench-Amun nur zwei Silbergegenstände, diese jedoch von höchster künstlerischer Qualität (Bild 2), wie diese nach dem Granatapfel geformte Vase zeigt.

Schon vor viertausend Jahren wurden der Metalle wegen Kriege geführt. So ist uns das Keilschriftfragment mit dem Klagelied eines Priesters überliefert, das die Zerstörung von Lagasch beschreibt. Von dreizehn Versen werden drei mit den Worten begonnen: *Sie haben weggeschleppt Silber und kostbare Steine*. In Kriegszügen versuchten die Sumerer, die Gebirgsvölker im Osten zu unterwerfen, um in den Besitz der dortigen Silber-, Kupfer- und Bleilagerstätten zu gelangen.

Dienten Gold und Silber ursprünglich nur der Ausstattung von Tempeln, so stellte sich schon im 3. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung ihr Gebrauch als Wertmesser im Handel ein. Damals wie heute stellen die Edelmetalle in der Wertung der menschlichen Gesellschaft unvergängliche Werte dar. Die kleinste Silbereinheit wurde an der bis dahin im Zweistromland geltenden Währung, dem Getreide, orientiert. Das mittlere Gewicht eines Weizenkorns von 44 Milligramm bildete diese Gewichtseinheit. 180 dieser Einheiten, also etwa acht Gramm Silber, entsprachen einem Sekel. Sekel bedeutete im Sumerischen das Abgewogene. Auch dieser Wertbegriff ist bis in unsere Tage tradiert worden, heißt doch die israelische Währung Schekel. Da man noch keine in Gewicht und Metallgehalt staatlich garantierten Münzen kannte, wurde das Silber in Barren, dünnen Platten oder Drähten abgewogen. Durch Abschneiden oder Abhacken wurde das richtige Gewicht erzielt. Zahlreiche Hortfunde solcher Abschnitte, teilweise mit den Fragmenten silberner Kunstwerke gemischt, haben zu der Bezeichnung Hacksilber geführt. 1700 Jahre nach der Einführung der ersten Münzen in Kleinasien und Griechenland (Bild 3) und ein halbes Jahrtausend nach dem Untergang des römischen Reiches mit seiner hochentwickelten Geldwirtschaft wurde in Nordeuropa noch Hacksilber von unseren germanischen Vorfahren abgewogen und als Zahlungsmittel verwendet.

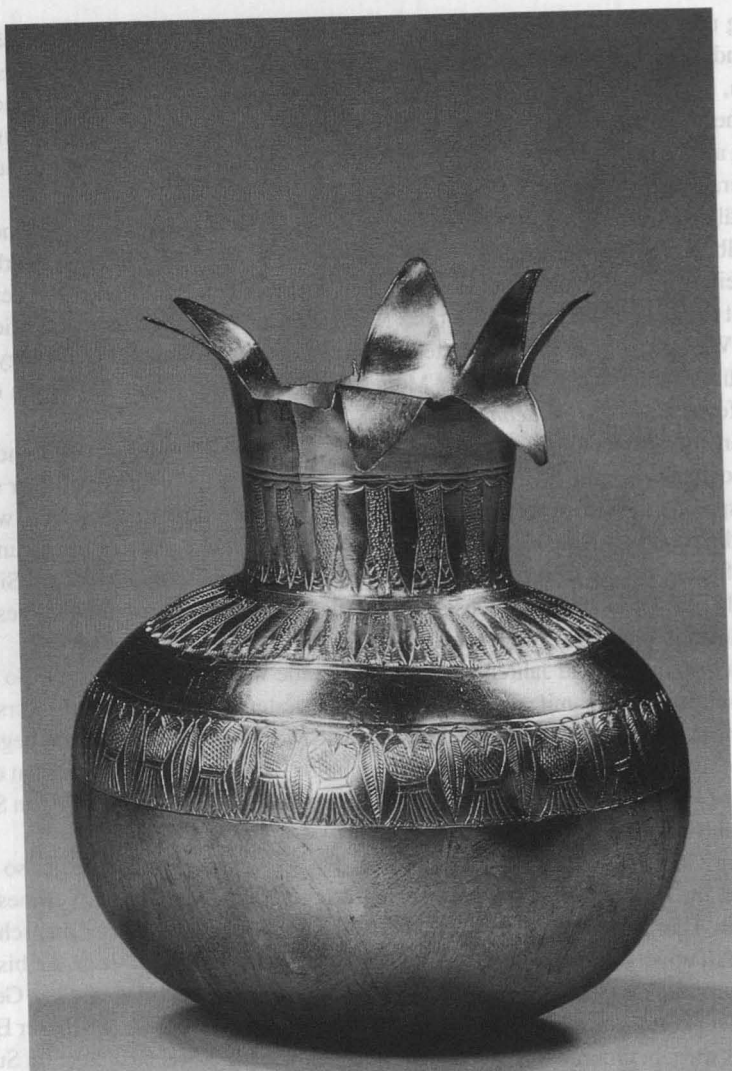


Bild 2

In der antiken Welt waren Silber- und Kupfermünzen die hauptsächlichen Zahlungsmittel, wenn auch das Gold bei größeren Geschäften wegen seiner hohen Zahlungskraft eine bedeutende Rolle spielte. Über die Germanen schrieb Tacitus: *Sie halten sich auch lieber an das Silber statt an Gold*, was durch zahlreiche Bodenfunde gestützt wird, wie durch den berühmten Hildesheimer Silberschatz, der als Hort eines germanischen Fürsten gedeutet wird. Erst mit dem Solidus des römischen Kaisers Konstantin I. begann die Herrschaft einer Goldwährung, welche die merowingischen Könige aus Byzanz für das Frankenreich übernahmen und mit eigenen Goldmünzen nachzuahmen suchten. Das by-



Bild 3

zantinische Goldwährungszeitalter ging im achten Jahrhundert zu Ende, da das Gold-Silberverhältnis in der christlichen Welt mit 1:12, in der islamischen Völkerfamilie jedoch 1:14 bewertet wurde. Das Gold floß in den Osten ab, was zur Zerrüttung der Preisgefüge in der christlichen Hemisphäre führte. Karl der Große stellte in seinem Reich mit nachdrücklichen wirtschaftspolitischen Maßnahmen die Geldwährung vom Goldsolidus auf den Silberdenar um.

Das nun folgende sogenannte Silberpfennigalter führte zur kräftigen Entwicklung des Silberbergbaus im Elsaß, an der Lahn und wenig später am Rammelsberg. Die Ausprägung der Otto-Adelheid-Pfennige war der Ausfluß dieses Silberbergbaus. Das durch Karls Geldreform eingeleitete Silberzeitalter hatte etwa 1100 Jahre Bestand und griff mit dem europäischen Fernhandel der Neuzeit auf alle Erdteile über. Es führte letztlich auch, um in unseren Raum zurückzukehren, zur Gründung der Oberharzer Bergstädte in einer unwirtlichen Höhenlage, welche keinen Ackerbau gestattet und für eine Besiedlung eigentlich ungeeignet war.

Bismarck ließ die deutsche Währung in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf den Goldstandard umstellen. Dem folgten sehr bald die anderen Industrienationen. Als letztes Land gab China 1935 die Silberdeckung seiner Währung auf. Das eingeschmolzene Münzsilber drängte vor allem in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts auf die Märkte und bewirkte den völligen Verfall der Silberpreise. Leider kann ich in diesem kurzen Vortrag nur einige Schlaglichter auf die Kulturgeschichte des Silbers werfen, und ebenso muß ich mich im Folgenden auf die Grundzüge der Silbermineralogie beschränken.

Die hohe Wertschätzung, welche das Silber besonders in den frühen Kulturen genoß, beruhte nicht zuletzt auf seinem ungewöhnlich starken Glanz und seinem hohen Lichtreflexionsvermögen nahezu gleichmäßig über den gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes hinweg. Das zu 93 bis 95,5% vom Silber reflektierte Licht erscheint daher hell-weiß, wie das Sonnenlicht, während Gold im Rot 86%, im grünen Bereich aber nur 47% des auffallenden Lichtes reflektiert, so daß das Gold zum einen weniger glänzt als Silber und zum anderen seine typischen gelb-rötlichen Farbtöne aufweist. In den natürlichen Vorkommen erscheint das gediegene Silber meist grauschwärzlich gefärbt, weil seine Oberflächen mit Schwefel reagiert haben und mit dünnen Akanthitschichten überzogen sind. Auch unser Tafelsilber bildet solche Überzüge, wodurch das Silberputzen notwendig wird.

Silber kristallisiert höchst symmetrisch. Als seine häufigste Kristallform tritt der Würfel auf. Oft aber bildet Silber beim schnellen Wachstum skelettartige Formen aus, die in sogenannte Dendriten übergehen. Hier sind die Silberwürfel teilweise ausgebildet, teilweise skelettartig zu einem Dendriten geformt. Manchmal sehen die Dendriten wirklich wie botanische Objekte aus (Bild 4). Eindrucksvoll ist auch das sogenannte Drahtsilber, welches in vielerlei skurrilen Formen gefunden wird, so wie die Silberlocke aus der Sammlung der TU Clausthal (Bild 5). Alle diese Formen gediegenen Silbers erfordern für ihr Wachstum Hohlräume im Gebirge, in die sie unbehindert hineinwachsen können. Wo der freie Raum fehlt, kommt das gediegene Silber in unregelmäßigen Klumpen, in Blechen und feinem Grus vor.

Mischkristalle des gediegenen Silbers mit anderen Metallen werden heute nicht mehr verarbeitet, da alles Rohsilber chemisch zu den unterschiedlichen in der Technik und Sil-

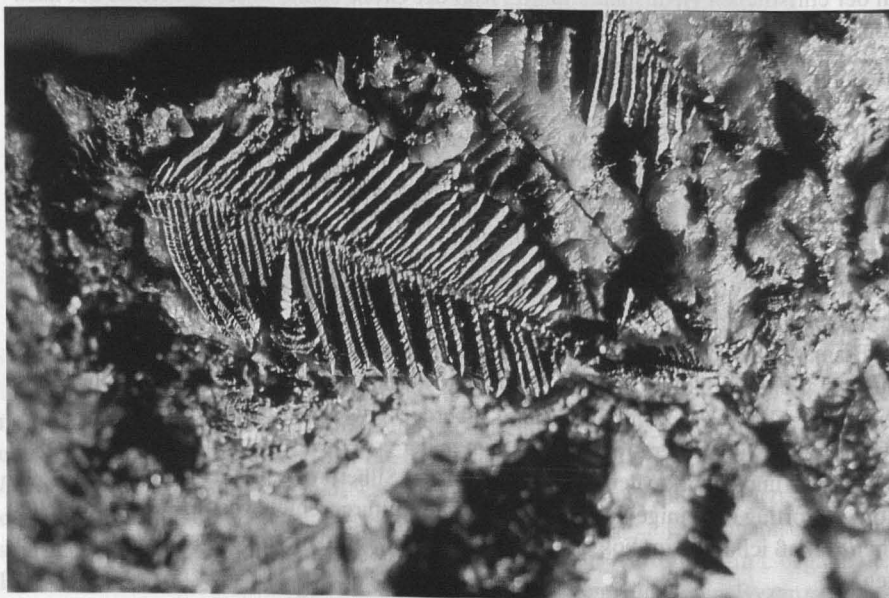


Bild 4

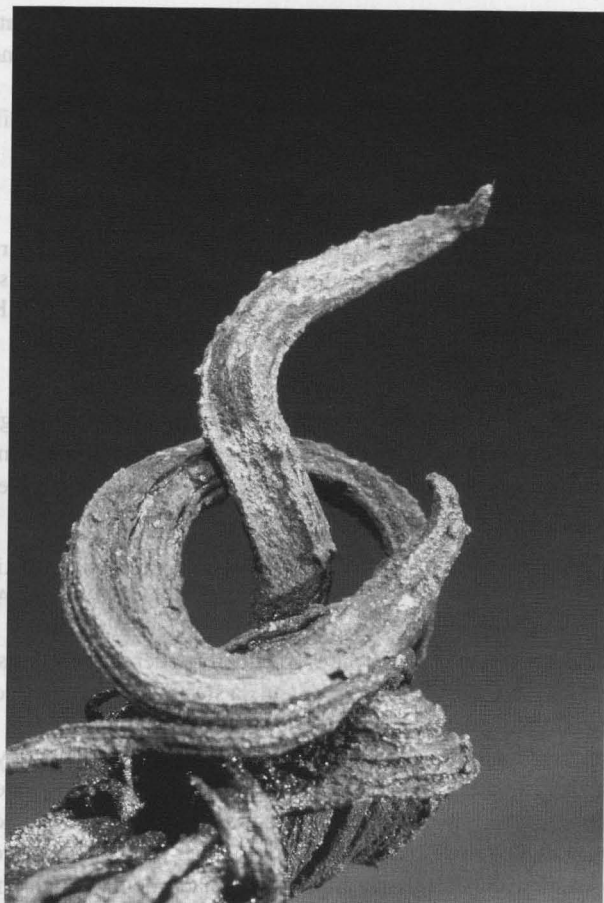


Bild 5

berschmiede benötigten Feinsilbersorten raffiniert wird. In frühen Zeiten haben besonders Mischkristalle von Gold und Silber Bedeutung gehabt, die als Elektrum bezeichnet wurden. Elektrum enthält oft zwanzig bis dreißig Prozent Silber. Manchmal geht der Goldanteil aber auf weniger als sechzig Prozent zurück.

Gemessen an anderen Metallen, wie Eisen und Kupfer, geht das Silber nur wenige Verbindungen mit anderen Elementen ein. Zu diesen gehören Chlor, Brom und Jod, denen als Elemente der 7. Hauptgruppe des Periodensystems ein Elektron zur Komplettierung ihrer äußeren Elektronenschale fehlt, welches sie vom Silber erhalten können. Dessen äußerste Elektronenschale beinhaltet nur ein Elektron, welches zur Bindung mit dem Halogen dienen kann. Die Mineralogen bezeichnen die Halogenide des Silbers als Halide und als Hydroxihalide, wenn noch Hydroxylgruppen in das Kristallgitter eingebaut sind. Die Tabelle 1 enthält die wichtigsten Halide und Hydroxihalide des Silbers. Die Halogenide des Silbers bilden wachsartige, wie tierisches Horn durchscheinende Ma-

ssen. Sie werden hauptsächlich in den Verwitterungszonen von Buntmetallkörpern in Wüstengebieten gefunden. Gelegentlich bildet das kubisch kristallisierende AgCl, das Hornsilber, seine Kristallformen aus, doch meist kommt es in dichten wachsartigen Überzügen vor.

Tabelle 1: Halide und Hydroxihalide des Silbers

AgCl	Chlorargyrit	Hornsilber (16. Jahrh.) St. Andreasberg und Freiberg, bildet wachsartige, wie tierisches Horn durchscheinende, aber geschmeidige Krusten und Massen. Buttermilcherz ist ein Hornsilber-Ton-Gemenge.
AgBr	Bromargyrit	Hauptsächlich werden die Silberhalogenide in den Oxidationszonen von sulfidischen Buntmetallerzkörpern in Wüstengebieten (Salzwüsten) gefunden.
AgJ	Jodargyrit	
Ag(Cl, Br)	Embolit	
$\text{Pb}_9\text{Cu}_8\text{Ag}_3\text{Cl}_{21}(\text{OH})_{16}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$		Boleit und Analoge, Bolo-Mina, Mexico, Atacama, Broken Hill in Australien, Arizona.

Nach dem gediegenen Silber waren die Hornsilbererze der vorderasiatischen Wüstengebiete sicherlich die nächsten Silberlieferanten, da sich die Halogenide schon im einfachen Holzfeuer verflüchtigen und das Silber übrig bleibt.

Bereits im 16. Jahrhundert werden die sogenannten Buttermilcherze von der Grube St. Georg in St. Andreasberg in der Meißnischen Bergchronik des Pater Albinus erwähnt. Die weißlich-trübe Flüssigkeit brach aus frischen Anbrüchen hervor und enthielt laut einem Probenetikett von 1726 etwa 100 Mark Silber pro Zentner getrocknetem Material. Deshalb wurden die Bergleute angewiesen, nach dem Ausfahren ihre Schuhe, Strümpfe und Hosenbeine in einem Bottich zu waschen, um das anhaftende Silber gewinnen zu können. Der Chemiker M. H. Klaproth hat 1788 vor der Berliner Akademie der Wissenschaften seine Analysenergebnisse eines getrockneten Buttermilcherzes vorgetragen. Danach erhielt er 24,54 % Silber nebst einer Spur von Kupfer, 8,28 % Salzsäure und 67,08 % Tonerde, womit Klaproth nicht das Al_2O_3 , sondern in diesem Falle Ton meinte. Die gleiche Probe ist kürzlich von Hoppe und Damaschun mit dem Rasterelektronenmikroskop, der Mikrosonde und dem Diffraktometer untersucht worden. Tatsächlich ergab sich ein Gemenge der Tonminerale Saponit und Talk mit nahezu ideal zusammengesetztem Hornsilber, wobei letzteres neben 73,40 % Ag und 24,38 % Cl noch 2,22 % Cu enthält, was zeigt, daß Klaproth ein ausgezeichneter Analytiker war.

Sehr stabile, jedoch gegen Sauerstoff empfindliche Verbindungen bildet das Silber mit den Elementen der 6. Hauptgruppe des Periodensystems, dem Schwefel, Selen und Tellur. Da diesen Elementen zwei Elektronen zur Komplettierung der äußersten Elektronenschale fehlen, gehen jeweils zwei Silberatome mit einem von ihnen eine Verbindung ein. Auf diese Weise werden die Sulfide, Selenide und Telluride des Silbers gebildet,

von denen die meisten auch im Harze vorkommen. Tabelle 2 enthält eine Auswahl dieser Gruppe.

Tabelle 2: Sulfide, Selenide und Telluride des Silbers

a)		
Ag_2S	Akanthit	α -Silberglanz (monoklin, $<179^\circ\text{C}$); Harz, Erzgebirge, weit verbreitet.
Ag_2S	Argentit	β -Silberglanz (kubisch, $179\text{--}586^\circ\text{C}$); Harz, Erzgebirge, weit verbreitet.
Ag_2Se	Naumannit	St. Andreasberg, Tilkerode. Name nach C. F. Naumann.
Ag_2Te	Hessit	Tellursilber, Rumänien.
b)		
AgCuS	Stromeyerit	Silberkupferglanz. Name des Göttinger Chemikers Stromeyer. Vorkommen im Harz.
AgCuSe	Eukairit	Entdeckt von Berzelius in Falun, kommt aber auch in Lerbach und im Trogtal bei Lautenthal vor.
Ag_3AuTe_2	Petzit	Tellurgoldsilber, Rumänien.
AgFe_2S_3	Sternbergit	Silberkies, Joachimstal, Name nach Graf Sternberg (Prag).
AgFe_2S_3	Argentopyrit	Silberkies, St. Andreasberg, Erzgebirge und anderswo.

Arsenide und Antimonide des Silbers

Ag_3As	Arsenargentit	Selten
Ag_3Sb	Dyskrasit	Silberspießglanz. St. Andreasberg und Markirch/Elsaß.

Silberglanz bildet drei unterschiedlich symmetrische Modifikationen aus, von denen die beiden wichtigen in Tabelle 2 aufgeführt sind. Silberglanz enthält rund 80% Silber und ist nach dem gediegenen Silber das silberreichste Mineral. Isotyp mit dem Silberglanz sind Naumannit und Hessit (Tabelle 2), die Verbindungen des Silbers mit Selen und Tellur, welche ebenfalls monokline Tief- und kubische Hochtemperaturmodifikationen ausbilden. Weil das Tellur eine wesentlich größere Atommasse als Schwefel besitzt, liegt der Silbergehalt des Hessits nur bei 63 %, während er beim Silbersulfid etwa 80% beträgt.

In verschiedenen Mineralen treten neben dem Silber das Kupfer, Gold und Eisen als Partner des Schwefels, Selen und Tellurs auf. Solche Verbindungen enthält die Abteilung b) der Tabelle 2. Der Name Stromeyerit bezieht sich auf den Göttinger Chemiker Stromeyer, der für den Göttinger Mineralogen Hausmann dieses Mineral erstmals chemisch analysiert hat. Es ist dies derselbe Hausmann, der 1810 die erste Instruktion für die Bergschule zu Clausthal verfaßt hat.

Auch mit dem Arsen und Antimon der 5. Hauptgruppe bildet Silber stabile Verbindungen. Wie man der Tabelle 2 unten entnehmen kann, entfallen drei Silber-Atome auf ein Arsen oder Antimon. Insbesondere in St. Andreasberg war der Dyskrasit von erheblicher bergbaulicher Bedeutung. Das als Silberspießglanz bezeichnete Mineral enthält etwa 75% Silber.

Bei den Sulfosalzen des Silbers treten zum Schwefel noch die Elemente Arsen, Antimon und Germanium hinzu. Einige wichtige dieser Sulfosalze des Silbers enthält die Tabelle 3. In Verbindung mit dem starken Anion Schwefel fungieren Arsen, Antimon und Wismut formal als Kationen. Der amphotere Charakter dieser Elemente der 5. Hauptgruppe führt dazu, daß eine Reihe von silberhaltigen Mineralen nicht stöchiometrisch zusammengesetzt erscheint, wie in der Tabelle 3 unter Punkt c das Fahlerz Freibergit.

Tabelle 3: Sulfosalze des Silbers

a)		
Ag_3AsS_3	Proustit	Durchsichtiges Rothguldenerz (Agricola, 1546). Erzgebirge, Transsylvanien, Atacama.
Ag_3SbS_3	Pyrargyrit	Rothguldenerz (Agricola, 1546), St. Andreasberg. Erzgebirge, Nord- und Südamerika.
$\text{Ag}_4\text{MnSb}_2\text{S}_6$	Samsonit	Grube Samson/St. Andreasberg, sonst bisher nirgendwo anders gefunden.
Ag_5SbS_4	Stephanit	Schwarzerz (Agricola 1546), St. Andreasberg und Erzgebirge.
Ag_8GeS_6	Argyrodit	Bolivien, Erzgebirge. Entdeckung des Germaniums im Jahre 1886 durch C. Winkler, Professor an der Bergakademie Freiberg.
$\text{Ag}_{24}\text{Sb}_2\text{S}_{15}$	Polyargyrit	Wolfach/Baden.
b)		
AgAsS_2	Smithit	Binntal, Wallis/Schweiz.
AgSbS_2	Miargyrit	Fahles Rotgültigerz, St. Andreasberg, Erzgebirge.
AgBiS_2	Matildit	Wismutisches Silber. Schapbach/Baden, Matilda-Grube/Peru.
c)		
$(\text{Cu},\text{Ag})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$	Freibergit	Silberfahlerz. Freiberg, Wolfach/Baden und Idaho/USA.
$(\text{Ag},\text{Cu})_{16}\text{As}_2\text{S}_{11}$	Pearceit	Schemnitz. Colorado.
$(\text{Ag},\text{Cu})_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}$	Polybasit	Sprödglasserz (Werner 1778). St. Andreasberg, Erzgebirge und Lateinamerika.
d)		
$\text{Pb}_3\text{Ag}_5\text{Sb}_3\text{S}_{12}$	Freieslebenit	Dunkles Weißgültig. Freiberg. Benannt nach A. v. Humboldts Studienfreund Freiesleben.
$\text{Pb}_6(\text{Ag},\text{Cu})_2\text{As}_4\text{S}_{13}$	Lengenbachit	Bleiarsenspießglanz. Binntal/Schweiz.

Das spektakulärste Sulfosalz des Silbers ist das Rotgültig, wobei der Begriff „gültig“, auch „giltig“ mit wertvoll, etwas geltend, in Beziehung zu setzen ist. Das durchsichtige oder Lichte Rotgültig wurde als das arsenhaltige Endglied erkannt und nach dem französischen Chemiker Proust benannt. Das Gemeine oder Dunkle Rotgültig, welches das Antimonendglied der Mischkristallreihe bezeichnet, trägt heute den internationalen Namen Pyrargyrit, der sich aus zwei Stammworten, der griechischen Sprache entlehnt, zusammensetzt, nämlich pyros gleich Feuer und argyros, das ist Silber. Rotgültig enthält etwa 60 % Silber. Eine mineralogische Besonderheit stellt der Samsonit von St. Andreasberg dar, da er bisher nirgendwo anders auf der Welt gefunden worden ist. Es ist ein monoklines, nadelig ausgebildetes mangan- und antimonhaltiges Sulfosalz des Silbers (Tabelle 3).

Weit verbreitet in den Lagerstätten des Erzgebirges, des Harzes und in anderen Teilen der Welt ist der Stephanit, der schon bei Agricola 1546 als *argentum rude nigrum* erscheint und konstant 68% Silber enthält. Das orthorhombische Mineral tritt äußerst vielgestaltig in Platten und Säulen auf. Ein weiteres interessantes Mineral dieser Gruppe ist der Argyrodit, eines der wenigen Germanium-Mineralen. An diesem Mineral aus der Grube Himmelsfürst bei Brand-Erbisdorf im Erzgebirge hat Clemens Winkler, Professor an der Bergakademie Freiberg, 1885 das von Mendelejew bereits vorausgesagte Element Germanium nachgewiesen. Eine Argyrodit-Stufe mit dem von Winkler signierten Probenzettel befindet sich noch heute in der Freiburger Mineraliensammlung.

In der Gruppe der Sulfosalze des Silbers spielte der Miargyrit, das AgSbS_2 , im Andreasberger Bergbau eine gewisse Rolle und kommt auch auf den Clausthaler Gängen vor. Mit etwa 40% Silber sind diese Silber-Schwefel-Verbindungen mit dem Arsen, Antimon und Wismut deutlich geringer silberhaltig als die vorhergenannten.

Nachdem ich nun die eigentlichen Silberminerale behandelt habe, muß ich noch das Mineral würdigen, welches heute den weitaus größten Teil der Weltsilberproduktion erbringt, obwohl es nur 5 Promille bis maximal 1% Silber enthält. Das ist der Galenit oder Bleiglanz, welcher eingeschlossen in seine groben Kristalle feine Einschlüsse von Silberglanz, Schapbachit, Proustit, Freibergit und anderen Silbermineralen enthält. Meist kristallisiert der Bleiglanz nach dem Würfel. Oft sind die Bleiglanzkristalle aber flächenreicher, und es treten zu den Würfelflächen die des Rhombendodekaeders und des Oktaeders hinzu.